

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-298608  
 (43)Date of publication of application : 11.10.2002

(51)Int.CI. F21S 2/00  
 F21V 23/00  
 F21V 23/02  
 // F21W131:30  
 F21Y103:025

(21)Application number : 2001-095794

(71)Applicant : TOSHIBA LIGHTING &  
 TECHNOLOGY CORP

(22)Date of filing : 29.03.2001

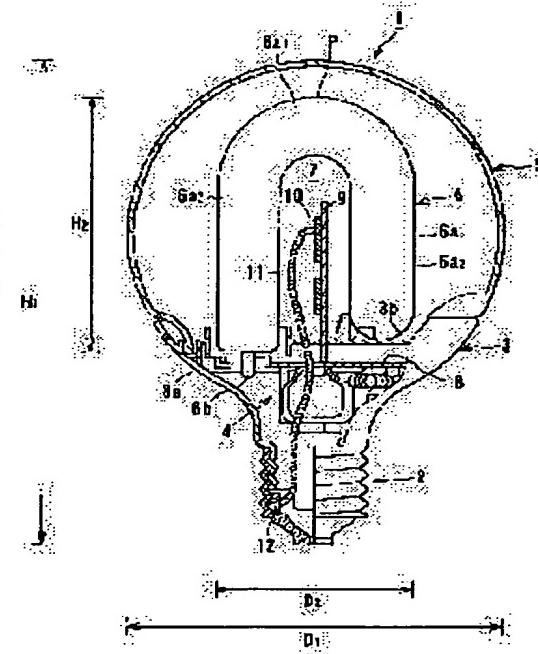
(72)Inventor : MATSUMOTO SHINICHIRO  
 YASUDA TAKEO  
 MITA KAZUTOSHI  
 TAKAHARA YUICHIRO  
 TODA MASAHIRO  
 KAKIYA TSUTOMU

## (54) BULB-SHAPED FLUORESCENT LAMP

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a bulb-shaped fluorescent lamp equivalent to a small-sized incandescent bulb.

**SOLUTION:** The fluorescent lamp comprises a cover 3 having a metal cap 2, a fluorescent lamp 6 mounted to the cover, a lighting circuit 4 housed in the cover 3, and a ribbon plate 11 thermally connecting a circuit element mounted on the lighting circuit to the metal cap through a thermal conduction sheet 12.



[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-298608

(P2002-298608A)

(43) 公開日 平成14年10月11日(2002.10.11)

(51) Int. C1. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マークド (参考)
F 21 S	2/00	F 21 V	23/00 390 3K014
F 21 V	23/00		395
	395		23/02 A
	23/02	F 21 W	131:30
// F 21 W	131:30	F 21 Y	103:025

審査請求 未請求 請求項の数4

O L

(全10頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-95794(P2001-95794)

(22) 出願日 平成13年3月29日(2001.3.29)

(71) 出願人 000003757

東芝ライテック株式会社

東京都品川区東品川四丁目3番1号

(72) 発明者 松本 晋一郎

東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内

(72) 発明者 安田 丈夫

東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内

(74) 代理人 100078765

弁理士 波多野 久 (外1名)

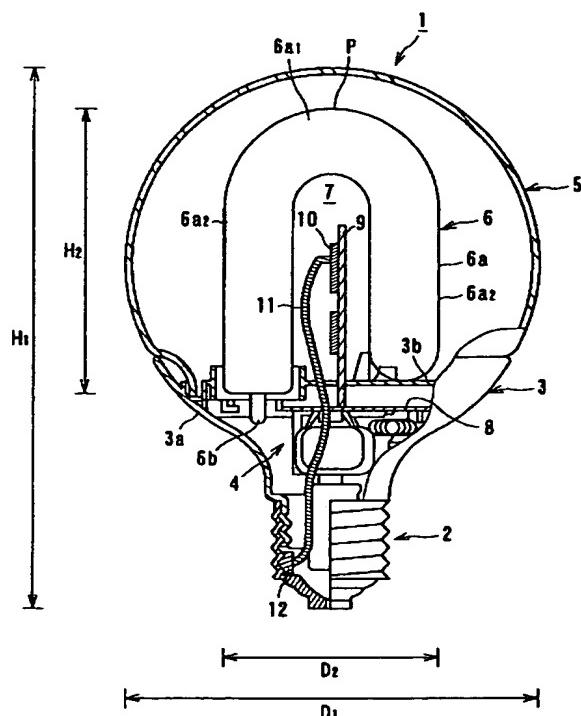
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電球形蛍光ランプ

(57) 【要約】

【課題】小形白熱電球に相当する電球形蛍光ランプを提供する。

【解決手段】口金2を有するカバー3と；このカバーに取り付けられる蛍光ランプ6と；この点灯回路に収容される点灯回路4と；この点灯回路に実装される回路素子を口金に熱伝導シート12を介して熱的に接続するリボンプレート11と；を具備していることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 口金を有するカバーと；このカバーに取り付けられる蛍光ランプと；このカバー内に収容される点灯回路と；この点灯回路に実装される回路素子を上記口金に電気絶縁体を介して熱的に接続する熱伝導手段と；を具備していることを特徴とする電球形蛍光ランプ。

【請求項2】 口金を有するカバーと；このカバーに取り付けられる互いに連通する複数のU字状屈曲形バルブをほぼ平行に並設している蛍光ランプと；回路素子を実装する回路基板を複数有し、複数のU字状屈曲形バルブにより囲まれた空間に、少なくとも1枚の回路基板を、その基板の一面がこれらバルブの並設方向にほぼ平行をなすように配設してカバー内に収容される点灯回路と；を具備していることを特徴とする電球形蛍光ランプ。

【請求項3】 蛍光ランプは、互いに連通する複数のU字状屈曲形バルブをほぼ平行に並設しており、これらバルブにより囲まれた空間に、光反射手段を配設していることを特徴とする請求項2記載の電球形蛍光ランプ。

【請求項4】 口金を有するカバーと；このカバーに取り付けられる蛍光ランプと；上記口金の内面側に回路基板の少なくとも一部を配設して構成されている点灯回路と；を具備していることを特徴とする電球形蛍光ランプ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は一般照明用電球ソケットに装着可能な口金を有するカバーを備え、このカバー内に、点灯回路と屈曲型蛍光ランプ等を収容した小形の電球形蛍光ランプに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、点灯回路の電子回路化や、加工技術、材質改良などによって発光管である蛍光ランプの小形化、高効率化が進み、例えば特開2000-21351号公報に開示されている電球形蛍光ランプが開発、実施されている。この電球形蛍光ランプは、白熱電球60W相当サイズでありながら、光出力が同等であり、かつ高効率、長寿命という特徴を有するものである。

【0003】現在市販されている電球形蛍光ランプは、60W形を中心とした白熱電球の代替用としたものであり、口金を含む全体の高さが125mm程度、外径が60mm程度である。

【0004】また、口金も60Wを中心とした白熱電球に使用されているJIS(C 07709)で規格化されたE26形が採用されている。

【0005】この種の電球形蛍光ランプの出現により、既存の一般照明器具に取り付けられていた白熱電球の略全てを高効率な電球形蛍光ランプへ置き換えることが可能となり、省エネルギー社会へ大きく貢献している。

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、ダウンライト、スポットライトや装飾用照明器具といった比較的小形の照明器具にはバルブの最大径が35～50mm程度の小形白熱電球が用いられることが多く、特にバルブ内にクリプトンガスを封入し効率を向上させた小形のクリプトン電球の需要が高まってきている。これら小形白熱電球にはJIS(C 07709)で規格化されたE17形の口金が多く採用されている。

## 【0007】このように、小形白熱電球専用の照明器具

10 は市場に多く採用されているが、上記従来技術の電球形蛍光ランプは小形白熱電球の寸法よりも大きく、また口金の寸法も異なるため、小形白熱電球専用の照明器具に置換え可能な小形電球形蛍光ランプは実現されていない。その実現が困難な原因としては、電球形蛍光ランプの小形化に伴う点灯回路基板の収容スペースが確保できない問題や、小形化により熱的影響が顕著になる問題が挙げられる。

【0008】本発明は、このような点に鑑みなされたもので、小形白熱電球に相当する電球形蛍光ランプを提供

20 することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、口金を有するカバーと；このカバーに取り付けられる蛍光ランプと；このカバー内に収容される点灯回路と；この点灯回路に実装される回路素子を上記口金に電気絶縁体を介して熱的に接続する熱伝導手段と；を具備していることを特徴とする電球形蛍光ランプである。

【0010】この発明によれば、外表面が外部に露出している口金に、熱伝導手段を介して点灯回路の回路素子30 を熱的に接続しているので、この点灯回路の回路素子の発熱等をこの熱伝導体と口金を介して外部に放熱することができる。これにより、電球形蛍光ランプの過昇温を防止ないし抑制することができるうえに、高価な高耐熱性の回路素子を使用しなくてもよいので、コスト低減を図ることができる。

【0011】なお、熱伝導手段としては銅やアルミニウム等、熱伝導率の高い熱伝導体が好適であるが、さらに熱伝導率を高くするためにヒートパイプでもよい。また、熱伝導体の形状は帯状板でもよいが、その形状には40 限定されない。さらに、回路素子としては、例えばFET(電界効果型トランジスタ)等のスイッチ素子、巻線部品、平滑を目的とした電解コンデンサなどの素子等が挙げられる。

【0012】請求項2に係る発明は、口金を有するカバーと；このカバーに取り付けられる互いに連通する複数のU字状屈曲形バルブをほぼ平行に並設している蛍光ランプと；回路素子を実装する回路基板を複数有し、複数のU字状屈曲形バルブにより囲まれた空間に、少なくとも1枚の回路基板を、その基板の一面がこれらバルブの並設方向にほぼ平行をなすように配設してカバー内に收

容される点灯回路と；を具備していることを特徴とする電球形蛍光ランプである。

【0013】この発明によれば、回路基板を複数枚に分割しているので、これら回路基板を例えればカバー内等の収容スペース内のデッドスペース等に分散配置できる。このために、これら回路基板の収容スペースの小形化を図ることができる。

【0014】また、蛍光ランプの複数のU字状屈曲形バルブにより囲まれた空間はいわばデッドスペースであるが、このデッドスペースに少なくとも1枚の回路基板を配設しているので、その回路基板の収容スペースの節約を図ることができる。

【0015】しかも、その複数のU字状屈曲形バルブにより囲まれた空間に回路基板を配設する場合は、その回路基板の一面が複数のU字状屈曲形バルブの並設方向にほぼ平行をなすように配設しているので、回路基板の収容スペースのさらなる節約を図ることができ、電球形蛍光ランプ全体のさらなる小形化を図ることができる。

【0016】請求項3に係る発明は、蛍光ランプは、互いに連通する複数のU字状屈曲形バルブをほぼ平行に並設しており、これらバルブにより囲まれた空間に、光反射手段を配設していることを特徴とする請求項2記載の電球形蛍光ランプである。

【0017】この発明によれば、蛍光ランプの複数のU字状屈曲形バルブにより囲まれたデッドスペースに光反射手段を配設しているので、この光反射手段の形状等により電球形蛍光ランプの配光分布を均等化する等適宜制御することができ、所望の配光分布を得ることができます。また、この電極形蛍光ランプの配光分布を均等化した場合には、その電極形蛍光ランプの配光分布毎に照明器具の配光特性を設計する必要がなくなるので、コスト低減を図ることができる。

【0018】請求項4に係る発明は、口金を有するカバーと；このカバーに取り付けられる蛍光ランプと；上記口金の内面側に回路基板の少なくとも一部を配設して構成されている点灯回路と；を具備していることを特徴とする電球形蛍光ランプである。

【0019】この発明によれば、従来デッドスペースであった口金内に点灯回路の少なくとも一部の回路基板を配設するので、その分、点灯回路収容スペースを節約して電球形蛍光ランプのさらなる小形化を図ることができる。

#### 【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図1～図18に基づいて説明する。なお、これらの図中、同一または相当部分には同一符号を付している。

【0021】図1は本発明の第1の実施形態に係る電球形蛍光ランプ1の一部切欠縦断面図である。この図1に示すように電球形蛍光ランプ1は、口金2を有するカバー3と、このカバー3に収納された点灯回路4と、透光

性を有するグローブ5と、このグローブ5に収納された屈曲形の蛍光ランプ6とを備えている。この屈曲形蛍光ランプ6は1本の蛍光ランプを所要形状に屈曲したものであって、例えばU字状に屈曲された3本のU字状屈曲形バルブ6aを、その径方向に所定の間隔を置いて並列に配置したものであって、これら3本のU字状屈曲形バルブ6aにより囲まれた内方にはほぼ逆U字状の空間である空洞部7を形成している。

【0022】このグローブ5とカバー3とから構成される外囲器は、7.5W形相当の一般照明用小形白熱電球（例えはミニクリプトン電球、定格消費電力7.1W）の規格寸法に近似する外形に形成されている。すなわち、口金2を含む全高H1は7.5～10.5mm程度、直径すなわちグローブ5の外径D1が4.0～5.5mm程度、カバー3の最大外径D2が3.5～4.0mm程度に形成されている。

【0023】そして、各U字状屈曲形バルブ6aは、そのバルブ内面に蛍光体膜を形成するとともに、内部にアルゴンガスなどの希ガスおよび水銀を封入している。そして、各U字状屈曲形バルブ6aは、管外径が7～11mm、管内径が5～9mm、肉厚が0.7～1.0mmのガラス製の円筒状のバルブであり、9.0～12.0mm程度のバルブを中間部で滑らかに湾曲させ頂部Pを備えた略U字状に形成されている。

【0024】すなわち、各U字状屈曲形バルブ6aは、滑らかにU字状に反転する屈曲部6a1と、この屈曲部6a1に連続する互いに平行な一对の直線部6a2とを備えている。そして、蛍光ランプ6は、バルブの高さH2が4.0～5.5mm、放電路長が12.0～20.0mm、バルブ並設方向の最大幅D2が3.0～3.5mmに形成されている。

【0025】各U字状屈曲形バルブ6aは、マウントを用いたラインシール、あるいはマウントを用いないピンチシールなどにより、一端部が封着されているとともに、他端部には排気管とも呼ばれる細管6bが溶着され、この細管6bにより排気を行ない、あるいは必要に応じて細管6bにアマルガムを備えるようになってい

る。

【0026】また、蛍光ランプ6の両端部に位置する各U字状屈曲形バルブ6aの端部には、マウントを用いたラインシールなどにより、図示しないフィラメントコイルが、一对のウエルズ（導入線、図示しない）に支持されて配置されている。そして、各ウエルズは、U字状屈曲形バルブ6aの端部のガラスに封着されたジュメット線を介してU字状屈曲形バルブ6aの外部に導出され、縦、横回路基板9、8の出力端子に接続されている。なお、ウエルズには、必要に応じて補助アマルガムを設けてよい。

【0027】そして、この蛍光ランプ6は、仕切板3bに取り付けられ、この仕切板3bはカバー本体3aの内

面に一体的に固定されている。すなわち、仕切板3bは、円板状をなす基板部を備え、この基板部に形成された複数の取付孔に、各U字状屈曲形バルブ6aの端部を挿入したうえ、接着剤により接着などして、蛍光ランプ6を仕切板3bに固定している。

【0028】そして、カバー3は、ポリブチレンテレフタレート(PBT)などの耐熱性合成樹脂などにより形成されたカバー本体3aを備えている。このカバー本体3aは、図1中上方に拡開する略円筒状をなし、下端部に、E17形の口金2を被せて、接着剤またはかしめなどにより固定している。

【0029】グローブ5は、透明あるいは光拡散性を有する乳白色などで、ガラスあるいは合成樹脂により、例えば75W形の小形白熱電球のガラス球とほぼ同一形状の滑らかな曲面状または球面状に形成されている。なお、このグローブ5は、拡散膜などの別部材を組み合わせ、輝度の均一性を向上することもできる。

【0030】そして、カバー3内に収納される点灯回路4は、水平状、すなわち屈曲形蛍光ランプ6の長手方向に対して垂直方向、つまり図1中水平方向に配置される円板上の横回路基板8と、この横回路基板8の一面であって屈曲形蛍光ランプ6により囲まれた空洞部7においてほぼ垂直に起立する平板状の縦回路基板9を備え、この横回路基板8の他面(図1では下面)側に実装高さが相対的に大きい部品がそれぞれ実装されている。

【0031】すなわち口金2側に対向する横回路基板8の外側面(図1では下面)には比較的耐熱性の弱い電解コンデンサ、フィルムコンデンサなどの部品を実装し、縦回路基板9の一側面にはスイッチング素子の例えFET(電界効果型トランジスタ)等の半導体装置10を実装している。これら縦、横回路基板9、8同士は、図示しないジャンパー線により電気的に接続され、これら電子部品(回路素子)を実装することによって高周波点灯を行なうインバータ回路(高周波点灯回路)に構成されている。

【0032】そして、上記FET等の半導体装置10の外面には、その幅寸法とほぼ等しい幅を有する帯板状の熱伝導手段の一例であるリボンプレート11を接続している。リボンプレート11は例えば銅やアルミニウム等の熱伝導体よりなり、その先端は熱伝導性と電気絶縁性とを有する電気絶縁体であって、シリコーン樹脂が主なる材料である熱伝導シート12を介して口金2の内側面に接続されており、半導体装置10の発熱等を外表面が外部に露出している口金2に熱伝導して外部に放熱せらるようになっている。

【0033】そして、このように構成された電球形蛍光ランプ1は、例え入力電力が約10Wで、蛍光ランプ6には、約9.4Wの電力の高周波が加わり、ランプ電流は約250mA、ランプ電圧は約38Vとなり、3波長発光形蛍光体の使用により全光束600lm、ランプ

効率(電球形蛍光ランプへの入力電力当りの全光束)は約601m/Wとなっている。

【0034】すなわち、本実施形態の電球形蛍光ランプ1によれば、一般照明用の小形白熱電球と略同等の外形寸法であって、光出力も小形白熱電球と略同等であり、かつ高効率な点灯を行なうことができるので、小形白熱電球が取り付けられる照明器具に置換可能な電球形蛍光ランプ1を提供することができる。

【0035】また、点灯回路素子の半導体装置10をリボンプレート11により口金2に接続しているので、電球形蛍光ランプ1全体としての放熱効果を高めることができる。

【0036】図2はこのリボンプレート11による放熱効果を示すグラフであり、これはリボンプレート11の長さが約10cm弱で、電気絶縁体として主たる材料がシリコーンの熱伝導シートを使用し、主スイッチング素子として半導体装置10のFETを使用し、室温で器具無しBU裸点灯における実験結果を示している。横軸は電球形蛍光ランプ1の入力電力W<sub>in</sub>(W)を示し、縦軸はFETの温度Q1(℃)を示している。一般に、銅の熱伝導率は395W/mK、アルミニウムの熱伝導率は240W/mKであり、この図2に示すようにこのリボンプレート11を具備した方が具備しない対策無しよりもFETの温度上昇抑制効果が大きく、銅板の板厚が厚いほどFETの温度上昇を抑制する効果が大きいことが判明した。

【0037】さらに、蛍光ランプ6の内側の空洞部7に点灯回路基板の一部をなす縦回路基板9を起立状態で配設したので、カバー3内部の点灯回路4の高密度実装が可能となり、電球形蛍光ランプ1の外形寸法を一層小さくすることができる。

【0038】なお、上記第1の実施形態における電球形蛍光ランプ1の縦回路基板9を省略して1枚の横回路基板8により回路基板の全体を構成する一方、この横回路基板8に実装された回路素子の電解コンデンサを銅やアルミニウム等よりなるリボンプレート11と熱伝導シート12の電気絶縁体を介して口金2の内面に熱的に接続してもよい。これによれば、電解コンデンサの発熱等を比較的短かい所要板厚のリボンプレート11と熱伝導シート12を介して口金2から外部へ放熱するので、電解コンデンサの温度上昇を抑制して点灯回路4の信頼性を向上させることができると共に、電解コンデンサの寿命を延ばすことができる。また、電解コンデンサは、その発熱量が比較的小ないが、その寿命がインバータの寿命を大きく左右するので、この電解コンデンサの寿命を延ばすことによりインバータの寿命を大きく延ばすことができる。

【0039】また、上記電解コンデンサを巻線部品に置換してもよい。

【0040】すなわち、1枚の回路基板よりなる横回路

基板8に実装された巻線部品に、所要長さと板厚のリボンプレート11と熱伝導シート12を介して口金2の内面に熱的に接続している。このために、巻線部品の発熱等をリボンプレート11と熱伝導シート12とを介して口金2に伝導し、口金2の外表面から外部に放熱することができるので、巻線部品の昇温を抑制することができる。これにより、耐熱性の低い比較的安価な巻線部品を使用することができるので、コスト低減を図ることができる。なお、上記リボンプレート11は銅よりも熱伝導性の高いヒートパイプに置換してもよく、この場合はリボンプレート11よりも放熱効果が高い。

【0041】図3は本発明の第2の実施形態に係る電球形蛍光ランプ1Aの口金2の平面図、図4は図3のIV-I V線断面図である。これら図3、図4に示すように、電球形蛍光ランプ1Aは上記電球形蛍光ランプ1の縦、横回路基板9、8に代えて、口金シェル2a内に、1つの多角筒状の回路基板13を配設した点に特徴がある。

【0042】この多角筒状回路基板13は、口金シェル2a内に収容し得る外寸法の多角筒状基板13aの内外両側面に、上記FETや電解コンデンサ、巻線部品等の複数の回路素子13bを実装することによりインバータ回路を構成し、多角筒状基板13aの外側周面と口金シェル2aの内周面との環状間隙に、熱伝導性と電気絶縁性とを有する接着剤13cを充填することにより、この多角筒状基板13aを口金2内に固着している。なお、図4中、符号2bは電気絶縁用のガラス、2cはアイレットである。

【0043】この電球形蛍光ランプ1Bによれば、1つの多角筒状基板13aを口金シェル2a内に配設するので、回路基板を上記実施形態のようにカバー3やグローブ5内に収容する必要がない。このために、カバー3やグローブ5のより一層の小形化を図ることができる。しかも、多角筒状基板13cの外周面を熱伝導性を有する接着剤13cにより口金2の内面に固着しているので、FETや巻線部品等回路素子13bの発熱を接着剤13cを介して口金シェル2aに伝導し、口金シェル2aの外表面から外部に放熱できるので、電球形蛍光ランプ1Aの昇温を抑制して点灯回路4の信頼性を向上させることができる。

【0044】図5は本発明の第3の実施形態に係る電球形蛍光ランプ1Bをほぼ正面から見たときの概略正面図である。この電球形蛍光ランプ1Bは上記第1の実施形態に係る電球形蛍光ランプ1と同様に、横回路基板8と縦回路基板9の2枚の回路基板を有し、これらを互いに電気的に接続することによりインバータ回路、つまり点灯回路4を構成すると共に、この縦回路基板9に実装する回路素子をFET等のスイッチング素子10をチップ部品8aに置換した点に特徴がある。

【0045】すなわち、この縦回路基板9は、例えば3

本の上記U字状バルブ6aの並設方向(図5では図面の表裏方向)に対して回路素子の実装面がほぼ平行をなすよう蛍光ランプ6の空洞部7にて配設され、この実装面には比較的高さが低くかつ耐熱性の高いチップ部品8aを実装している。

【0046】このために、この電球形蛍光ランプ1Bによても上記第1の実施形態に係る電球形蛍光ランプ1と同様に、回路基板の収容スペースを節約でき、その分、装置全体としてのさらなる小形化を図ることができ、または、その回路基板の収容スペースの節約の分だけ蛍光ランプ6の有効発光長を長くでき、明るさを向上させることができる。

【0047】図6は本発明の第4の実施形態に係る電球形蛍光ランプ1Cの概略側面図、図7はその屈曲形蛍光ランプ6を図6中上方から見たときの要部模式図である。この電球形蛍光ランプ1Dは例えば3本のU字状バルブ6aの並設方向の中間部に位置してU字状頂部Pの高さが最も高い中間U字状バルブ6aOの内方に形成されるU字状空洞部7a内に、反射手段の一例である平板状の反射板14を配設した点に特徴がある。

【0048】すなわち、反射板14は、その図7中上下両面を反射面14aにそれぞれ形成し、これら反射板14aが中間U字状バルブ6aOのU字状中心軸を含む平面に対してほぼ平行をなすように同心状に配設されている。このために、各U字状バルブ6aO、6a、6aからの光を反射板14によりこれらU字状バルブ6a、6aの並設方向(図9では上下方向)両側へ反射させる光束を増大させることができる。

【0049】図8はこの電球形蛍光ランプ1Cの配光特性Aを図中破線により示している。この図8に示すように電球形蛍光ランプ1Cの配光特性Aは明るさが低いU字状バルブ6a、6aO、6aの空洞部7aから、その並設方向へ反射板14により反射される光束を増加させて円形(真円)に近いほぼ均等の配光を得ることができる。このために、この電球形蛍光ランプ1Cを光源として使用する照明器具を設計する場合に、その電球形蛍光ランプ1Cの配光分布毎に照明器具の配光特性を変える設計を行なう必要がないので、その設計が容易になる。

【0050】このように構成された電球形蛍光ランプ1Cは次の課題を解決するためになされた。すなわち、一般に、この種の電球形蛍光ランプを図1で示す電球形蛍光ランプ1のように小形化する場合には、点灯回路4をケース3内容に収容するスペースを確保し難くなるため、例えば回路基板を2枚に分割し、その1枚を屈曲形蛍光ランプ6により囲まれた内部空間の空洞部7に配置することが考えられる。

【0051】しかし、この場合、屈曲形蛍光ランプ6が図13で示すように3本のU字状バルブ6a、6a、6aの配置が三角形をなすデルタ配置15の場合には、そのデルタ配置15により囲まれた内部空間16は比較的

狭くなる。このために、この狭い内部空間16内に仮に回路基板を配置すると、この回路基板に実装されている回路素子と各U字状バルブ6aとの距離が短かくなるため回路素子が各U字状バルブ6aのあぶり熱を受けて電球形蛍光ランプ全体が昇温するという課題があるうえに、狭隘な内部空間（空洞部）16内に細かい回路基板を配置するための細かい組立作業が必要になるので、その組立作業性が悪化するという課題がある。

【0052】そこで、上記図1、図5～図7で示すように3本のU字状バルブ6a, 6aO, 6aをこれらの各U字状中心軸がほぼ平行をなすように並列に配設し、これらU字状バルブ6a, 6aO, 6aにより囲まれる内部空間である空洞部7の拡大を図る方法がある。この方法によれば、その空洞部7を図13で示すデルタ配置形15の内部空間16よりも拡大することができるうえに、図6に示すように並設方向中間部のU字状バルブ6aOのU字状頂部Pよりも、その両側のU字状バルブ6a, 6aのU字状頂部Pを低くすることができるので、グローブ5の球径を小さくして小形化することができる。

【0053】しかし、図6のように3本のU字状バルブ6a, 6aO, 6aを並列に配置する場合には、図9の破線Bの配光特性に示すようにこれらU字状バルブ6a, 6aO, 6aの並設方向双方への光束が減少して配光分布Bが不均一となり、これらバルブ6a, 6aO, 6aの配光特性の相違毎に器具を設計しなければならず、設計コストが嵩むという課題がある。

【0054】このために白濁したグローブ5を使用した場合には、今度は、その輝度の低い部分で各U字状バルブ6a, 6aO, 6aの間隙が暗部として投影されて目立つという課題がある。

【0055】しかし、図6、図7で示す本発明に係る上記電球形蛍光ランプ1Cは、3本のU字状バルブ6a, 6aO, 6aを並列に配列した場合でも、図8に基づいて上述したように配光特性Aが反射板14によりほぼ均等になるので、3本のU字状バルブ6a, 6aO, 6aを並列に並設した場合の上記課題を解決することができるうえに、これらU字状バルブ6a, 6aO, 6aにより囲まれた空洞部7aの拡大を図ることができる。このために、この空洞部7a内に配設される反射板14の拡大を図ることができ、あるいは反射板14を拡大しない場合には、その反射板14を大きな空洞部7a内に組み付ける組付け作業の容易性を向上させることができる。

【0056】図10は上記電球形蛍光ランプ1Cにおいて、平板状の反射板14を、横断面形状が例えば菱形角筒または角柱状の反射体17に置換した変形例を示す。この菱形反射体17は、その菱形の各側面を反射面17aにそれぞれ形成し、中間U字状バルブ6aOのU字状中心軸を含む平面と同心状に配設され、菱形反射体17の各側面の反射面17aにより各U字状バルブ6a, 6

aO, 6aからの光をその周囲へ放射状に反射するようになっている。この菱形反射体17によっても屈曲形蛍光ランプ6の空洞部7aからその周囲へ光を反射するので、図8に示すように配光分布Aをほぼ均等化することができる。

【0057】また、図11に示すようにこの菱形反射体17を菱形筒状反射体18に形成し、この菱形筒状反射体18内に、例えば上記縦回路基板9を中心状に配設してもよい。この菱形筒状反射体18によれば、上記図10で示す菱形反射体17とほぼ同様の反射面18aを備えているので、この菱形反射体17とほぼ同様に配光分布A（図8参照）を均等化することができる。

【0058】また、菱形筒状反射体18内に、例えば上記縦回路基板9等の回路基板を配設するので、この回路基板の収容スペースの節約を図ることができ、その分、電球形蛍光ランプ1D全体の小形化を図ることができる。

【0059】図12は上記点灯回路4を改良した場合の一例の回路図であり、これは点灯回路4に、温度フューズ19を介して屈曲形蛍光ランプ6の一対のリード線に電気的に接続すると共に、温度上昇に伴って抵抗値が増大するPTC（正特性）サーミスタ20を介装し、さらに、図13に示すようにこの温度フューズ19とサーミスタ20を屈曲形蛍光ランプ6の一対の電極6c, 6cの近傍に配設し、これら電極6c, 6cのフィラメントを短期点滅性能向上のために、太い径に形成した点に特徴がある。温度フューズ19とサーミスタ20の介挿位置は点灯回路4の主電流が流れる回路であればどこでもよく、各U字状バルブ6aの配列もデルタ配置15に限らず、並列配置でもよい。

【0060】一般に、屈曲形蛍光ランプ6の短期点滅性能の向上のためには一対の電極6c, 6cを太いフィラメントにより構成することが有効であるが、この場合、ランプ寿命末期時にもフィラメントが太いために切断せず、フィラメント温度が上昇し続け、合成樹脂製のケース3等を溶かす虞がある。

【0061】このために、仮にフィラメントを細径にすると、今度はフィラメントが切れ易くなってしまい短期点滅性能が低下するという課題がある。

【0062】しかし、上記本発明の点灯回路4によれば、一対の電極6c, 6cを太いフィラメントにより形成しているので、短期点滅性能を向上させると共に、屈曲形蛍光ランプ6の寿命末期において電極6cのフィラメントが切断されず通電が続行した場合には、フィラメント温度が上昇するので、そのフィラメントの近傍に配設された温度フューズ19とサーミスタ20が加熱されて温度フューズ19が溶断し、またはサーミスタ20の抵抗値が増大する。温度フューズ19が溶断したときは点灯回路4から屈曲形蛍光ランプ6の電極6cへの給電が強制的に遮断されるので、ケース3の溶融等を未然

に防止することができ、安全性を向上させることができると。

【0063】また、サーミスタ20が昇温して抵抗値が増大すると、点灯回路4であるインバータ回路の発振周波数が上昇するので、屈曲形蛍光ランプ6の一対の電極6c, 6cに供給される電力が低下する。このため蛍光ランプ6からのあぶり熱が減少して、回路素子の昇温を抑制できる。

【0064】図14は上記回路基板、例えば横回路基板8(または縦回路基板9、あるいはその両者)の出力部8dの一部拡大平面図、図15は図14のXV-XV線断面図である。

【0065】横回路基板8は、その出力部8dの外周縁部上に一対の接続用ランド8e, 8eを形成しているが、この横回路基板8の外周縁部にはこれら一対の接続用ランド8e, 8e間の中間部に延在して外方に開口する楔状の挿入溝8fを切欠形成し、この楔状の挿入溝8fの閉塞先端部にて一対の接続用ランド8e, 8eに電気的に接続されて板厚方向に貫通するスルーホール8gを切欠形成し、このスルーホール8gに屈曲形蛍光ランプ6のリードワイヤ6dを強く挿入させて固定させると共に、電気的に接続させるようになっている。

【0066】すなわち、楔状の挿入溝8fは、横回路基板8の外周面で開口する開口端8f1をリードワイヤ6dの直径よりも若干幅広に形成する一方、その閉塞先端に向けて先細の楔状に形成され、その楔状閉塞先端部に形成されたスルーホール8gの直径をリードワイヤ6dの直径よりも小径に形成しており、一対の接続用ランド8e, 8eを図示しない他のランドよりも厚く形成している。

【0067】したがって、リードワイヤ6dの一端を持って楔状の挿入溝8f内に、その開口外端8f1から直径方向内方へ挿入してスルーホール8g側へ直径方向に移動させることにより、図17に示すようにリードワイヤ6dをスルーホール8g内で男性変形させて圧入固定すると共に、一対の接続用ランド8e, 8eに電気的に簡単に接続することができる。

【0068】このために、リードワイヤ6dを回路基板(縦、横回路基板9, 8)に巻き付けて電気的に接続する従来の接続用の複数のラッピングピンを省略することができると共に、そのラッピングピンにリードワイヤ6dを巻き付けるためのラッピングスペースを省略することができるので、回路基板(縦、横回路基板9, 8)の小形化を図ることができる。

#### 【0069】

【発明の効果】以上説明したように請求項1の発明は、外表面が外部に露出している口金に熱伝導手段を介して点灯回路の回路素子に熱的に接続しているので、この点灯回路の回路素子の発熱等をこの熱伝導体と口金を介して外部に放熱することができる。これにより、電球形蛍

光ランプの過昇温を防止ないし抑制することができるうえに、高価な高耐熱性の回路素子を使用しなくてもよいので、コスト低減を図ることができる。

【0070】請求項2に係る発明によれば、回路基板を複数枚に分割しているので、これら回路基板を例えればカバー内等の収容スペース内のデッドスペース等に分散配置できる。このために、これら回路基板の収容スペースの小形化を図ることができる。

【0071】請求項3に係る発明によれば、蛍光ランプの複数のU字状屈曲形バルブにより囲まれた空間はいわばデッドスペースであるが、このデッドスペースに少なくとも1枚の回路基板を配設しているので、その回路基板の収容スペースの節約を図ることができる。

【0072】しかも、その複数のU字状屈曲形バルブにより囲まれた空間に回路基板を配設する場合は、その回路基板の一面が複数のU字状屈曲形バルブの並設方向にはほぼ平行をなすように配設しているので、回路基板の収容スペースのさらなる節約を図ることができ、電球形蛍光ランプ全体のさらなる小形化を図ることができる。

【0073】請求項4に係る発明によれば、蛍光ランプの複数のU字状屈曲形バルブにより囲まれたデッドスペースに光反射手段を配設しているので、この光反射手段の形状等により電球形蛍光ランプの配光分布を均等化する等適宜制御することができ、所望の配光分布を得ることができる。また、この電極形蛍光ランプの配光分布を均等化した場合には、その電極形蛍光ランプの配光分布毎に照明器具の配光特性を設計する必要がなくなるので、コスト低減を図ることができる。

【0074】請求項5に係る発明によれば、従来デッドスペースであった口金内に点灯回路の少なくとも一部の回路基板を配設するので、その分、点灯回路収容スペースを節約して電球形蛍光ランプのさらなる小形化を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る電球形蛍光ランプの一部切欠断面図。

【図2】図1で示す電球形蛍光ランプの昇温抑制効果を示すグラフ。

【図3】本発明の第2の実施形態に係る電球形蛍光ランプの口金の一部切欠断面図。

【図4】図3のIV-IV線断面図。

【図5】本発明の第3の実施形態に係る電球形蛍光ランプの概略正面図。

【図6】本発明の第4の実施形態に係る電球形蛍光ランプの概略側面図。

【図7】図6で示す屈曲形蛍光ランプを図6中上方から見たときの要部模式図。

【図8】図7で示す屈曲形蛍光ランプの配光特性図。

【図9】従来の屈曲形蛍光ランプの配光特性図。

【図10】図7で示す屈曲形蛍光ランプの空洞部に反射

板を設けた実施形態の他の変形例を示す要部模式図。

【図11】図7で示す屈曲形蛍光ランプの空洞部に反射板を設けた実施形態のさらに他の変形例を示す要部模式図。

【図12】図1等で示す電球形蛍光ランプにおける点灯回路の一例の回路図。

【図13】図12で示す温度フューズとサーミスタを屈曲形蛍光ランプの各電極の近傍にそれぞれ設けた状態を示す電球形蛍光ランプの平面図。

【図14】図1等で示す電球形蛍光ランプにおける回路基板の出力部の拡大平面図。

【図15】図14のXV-XV線断面図。

【符号の説明】

- 1, 1A, 1B, 1C 電球形蛍光ランプ
- 2 口金
- 2a 口金シェル
- 3 ケース
- 4 点灯回路
- 5 グローブ
- 6 屈曲形蛍光ランプ
- 6a U字状バルブ
- 6aO U字状バルブ（中間部）
- 6a1 U字状屈曲部

6a2 直線部

7, 7a 空洞部

8 横回路基板

8d 出力部

8e 接続用ランド

8f 插入溝

8g スルーホール

9 縦回路基板

10 F E T (回路素子)

11 リボンプレート

12 熱伝導シート (電気絶縁体)

13 多角筒状回路基板

13b 回路素子

13c 接着剤

14 反射板

14a 反射面

15 デルタ形配置

16 内部空間

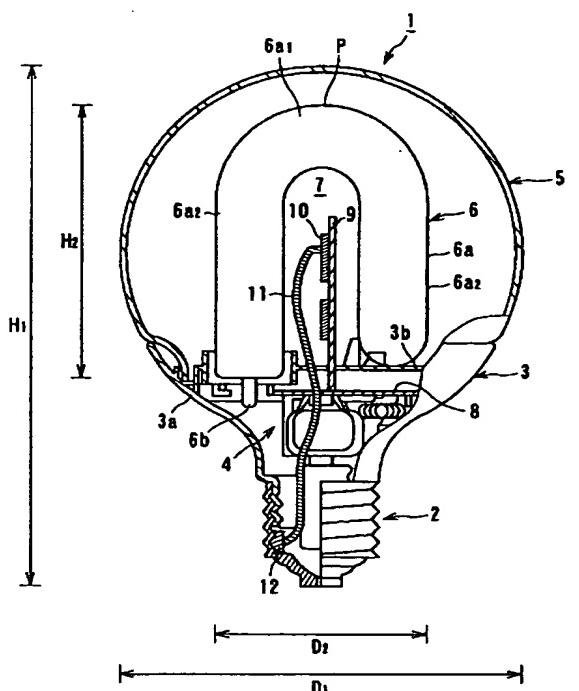
17 菱形反射体

20 18 菱形筒状反射体

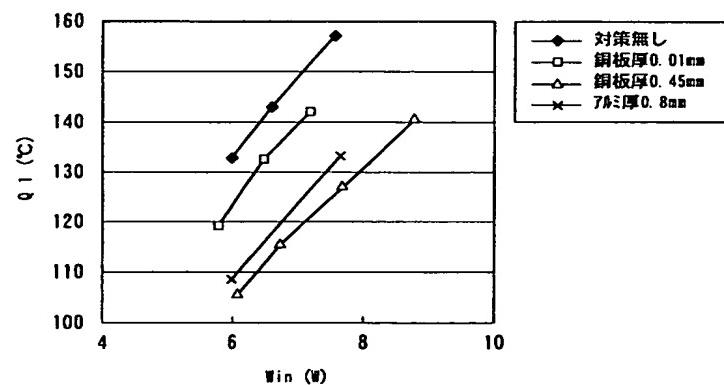
19 温度フューズ

20 サーミスタ (P T C)

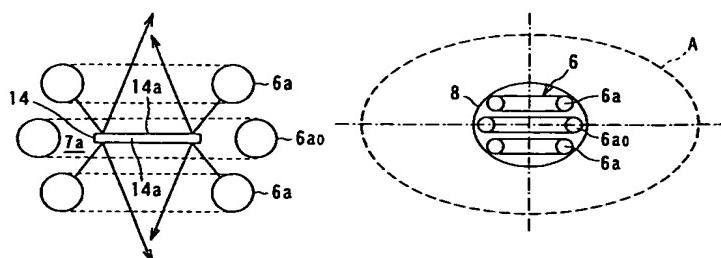
【図1】



【図2】

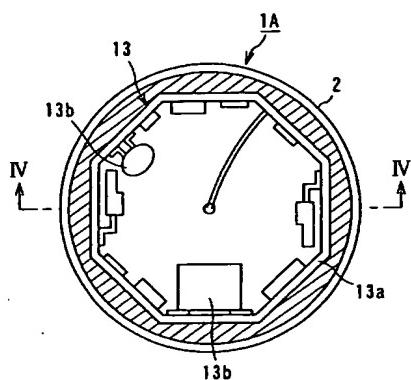


【図7】

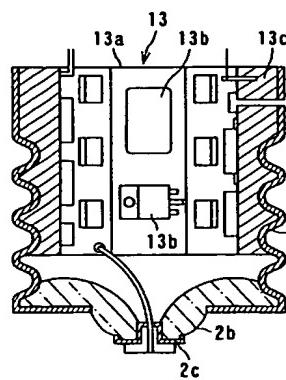


【図8】

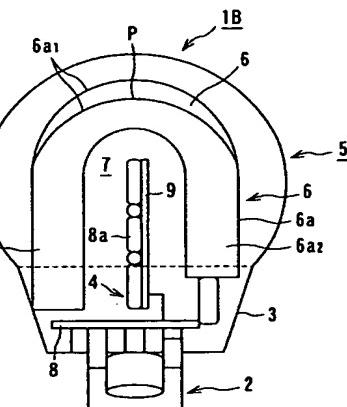
【図3】



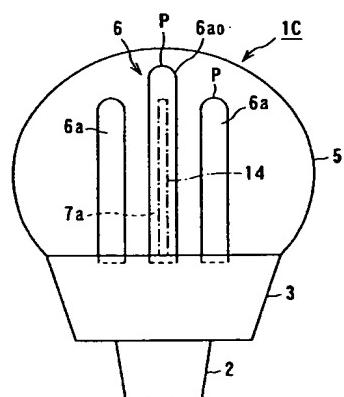
【図4】



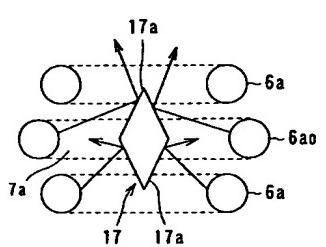
【図5】



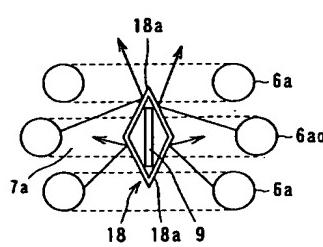
【図6】



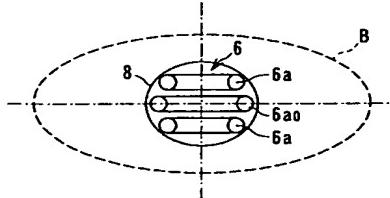
【図10】



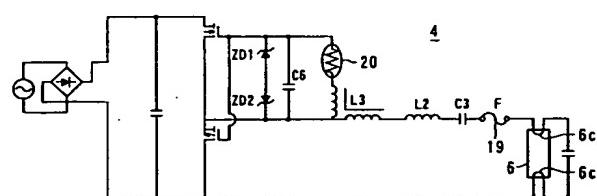
【図11】



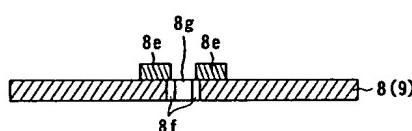
【図9】



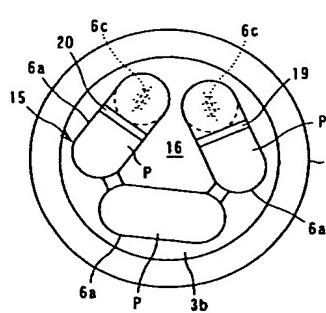
【図12】



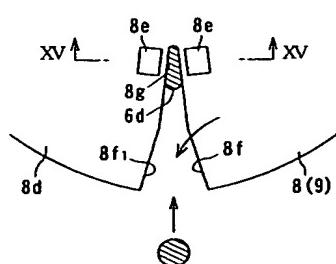
【図15】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7  
F 21 Y 103:025

識別記号

F I  
F 21 S 5/00

テマコト<sup>®</sup> (参考)  
G  
E

(72) 発明者 三田 一敏  
東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝  
ライテック株式会社内  
(72) 発明者 高原 雄一郎  
東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝  
ライテック株式会社内

(72) 発明者 戸田 雅宏  
東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝  
ライテック株式会社内  
(72) 発明者 垣谷 勉  
東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝  
ライテック株式会社内  
F ターム(参考) 3K014 AA04 DA05 EA01 EA04